

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: 0 539 696 A1

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 92115094.2

Int. Cl.<sup>5</sup>: H04B 5/00, E05B 49/00,  
G07C 9/00

Anmeldetag: 03.09.92

Priorität: 17.09.91 DE 4130904

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
05.05.93 Patentblatt 93/18

Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Wittelsbacherplatz 2  
W-8000 München 2(DE)  
Anmelder: BKS GmbH  
Heidestrasse 71  
W-5620 Velbert 1(DE)

Erfinder: Beckers, Paul, Dipl.-Ing.  
Anton-Meyer-Strasse 15  
W-5161 Merzenich(DE)

Vertreter: Fuchs, Franz-Josef, Dr.-Ing. et al  
Postfach 22 13 17  
W-8000 München 22 (DE)

### Verfahren zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung.

Verfahren zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung, insbesondere für ein elektronisches Identifikations- und Kontrollsystem, mit einer stromversorgten elektrischen Primäreinheit (1) mit elektronischer Ansteuerung (9) und einer elektrischen Sekundäreinheit (13), wobei diese über induktive Koppellemente (5,16) gekoppelt sind und wobei die Primäreinheit informationsmodulierte Energieimpulse aussendet, die von der Sekundäreinheit empfangen, dort die Aktivierung einer Elektronik (19) bewirken und informationsabhängige Reaktionen einleiten, die auf die Primäreinheit zurückwirken und deren Rückwirkung ausgewertet wird.

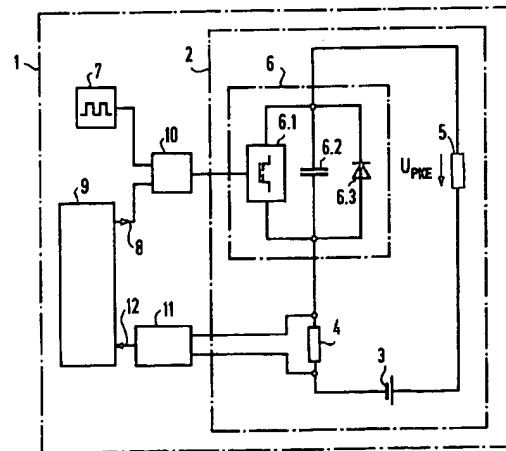


FIG 1

EP 0 539 696 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung, insbesondere für ein elektronisches Identifikations- und Kontrollsystem, mit einer stromversorgten elektrischen Primäreinheit mit elektronischer Ansteuerung und einer elektrischen Sekundäreinheit, wobei diese über induktive Koppellemente gekoppelt sind und wobei die Primäreinheit Signale aussendet, die von der Sekundäreinheit empfangen, dort die Aktivierung einer Elektronik bewirken und informationsabhängig Reaktionen einleiten, die auf die Primäreinheit zurückwirken und deren Rückwirkung ausgewertet wird.

Aus dem Industrie- und Hausbereich sind Verfahren zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung bekannt. Die Energieübertragung erfolgt dabei über eine Kopplung mittels Antennenspulen, während die Datenübertragung sowohl elektrisch, z.B. über Modulation einer elektromagnetischen Welle, als auch optisch, z.B. über optoelektronische Elemente, erfolgt.

Die bekannten Verfahren mittels Antennenkopplung sind jedoch relativ stör anfällig, da die Informationsübertragung durch andere Sender, Oberwellen etc. gestört werden kann. Die gesetzlichen Störpegel-Vorschriften führen darüber hinaus zu erheblichen Auslegungseinschränkungen. Eine Informationsübertragung auf optischem Wege hat den Nachteil, daß der Wirkungsbereich, z.B. durch Verschmutzung oder Lagefehler der Übertragungselemente, eingeschränkt ist.

Aus der DE-OS 37 14 195 ist z.B. ein Verfahren zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung zwischen einer stromversorgten Hauptelektronik und einer nicht-stromversorgten Teilelektronik mit einer Energiespeicherschaltung über jeweils mit der Haupt- bzw. Teilelektronik verbundene Koppellemente bekannt. Hierbei sind Haupt- und Teilelektronik jeweils mit einem HF-Oszillator, Modulator, Demodulator und Datenrichtungsschalter ausgestattet. Der Energie- und Datenaustausch wird von einem Microcontroller so gesteuert, daß abwechselnd Energie und Daten über die Koppellemente übertragen werden und die Startzeitpunkte der Datensequenzen der Teilelektronik mit den Abläufen der Hauptelektronik synchronisiert sind. Der Datenaustausch wird über Datenrichtungsschalter in den jeweiligen Elektroniken gesteuert. Zum Datenaustausch wird eine Ablaufsteuerung in der Teilelektronik benötigt. Diese muß mit der Hauptelektronik synchronisiert werden, was bei Parameteränderungen der verwendeten Bauteile zu Störungen führen kann. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Teilelektronik mit eigenem HF-Oszillator und Modulator ausgestattet ist, was den Bauteil- und damit Kostenaufwand erheblich macht. Langzeitprobleme sind nicht auszuschließen.

Aus der Offenlegungsschrift DE-OS 26 34 303 ist z.B. eine elektronische Schließeinrichtung mit Identifikationssystem bekannt, wobei über die in Schloß bzw. Schlüssel vorhandene Spule ein Energieaustausch und wechselseitiger Informationsaustausch berührungslos möglich ist. Bei der bekannten Schließeinrichtung wird ein HF-Oszillator verwendet, der ein Signal hoher Frequenz aussendet, welches verstärkt einer Sendempfangsspule zugeführt wird, und in deren Umgebung ein hochfrequentes elektromagnetisches Feld aufgebaut. Bei Annäherung eines elektronischen Schlüssels wird in der Send- und Empfangsspule eine Spannung gleicher Frequenz induziert, wobei diese einerseits zur Energieversorgung und andererseits zur Signalgewinnung weiter verarbeitet wird. Die Rückübertragung von der Schlüsseinheit zur Schließeinheit erfolgt über eine Belastungsänderung in der Schlüsselektronik, deren Auswirkung in der Schloßelektronik ausgewertet wird. Bei der bekannten Verfahrensweise ist nachteilig, daß die Energie- und Datenübertragung über eine Kopplung mittels Antennenspulen erfolgt. Die einzukoppelnde Energie ist aufgrund des begrenzten Energietransports über elektromagnetische Wellen gering und die Übertragung kann leicht durch andere Sender, Oberwellen etc. gestört werden. Weiterhin sind Oszillatorschaltungen äußerst abhängig von den Parameteränderungen ihrer Bauteile. Eine Einzelabstimmung ist erforderlich.

Eine weitere Identifikationslösung wird in der DE-OS 35 00 353 vorgeschlagen, wobei ein Schloß mit einem Detektor und ein Schlüssel mit einem Gegendetektor versehen ist und wobei Detektor und Gegendetektor Send- und Empfangsteile zweier elektrischer Hochfrequenzschwingkreise sind, die noch aufeinander abgestimmt werden müssen. Derartige Abstimmungen sind kostenaufwendig und haben ein schlechtes Langzeitverhalten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung, insbesondere für ein elektronisches Identifikationssystem anzugeben, das bei hoher Betriebssicherheit und Lebensdauer bezüglich der Energie- und Datenübertragung einfach ausgebildet ist und bei dem der Aufwand bezüglich Modulation, Demodulation und Frequenzabstimmung niedrig ist bzw. entfällt.

Die Lösung der Aufgabe besteht im wesentlichen darin, daß die Primäreinheit informationsmodulierte Energieimpulse aussendet, die von der Sekundäreinheit empfangen, dort die Aktivierung einer Elektronik bewirken und informationsabhängige Reaktionen einleiten, die auf die Primäreinheit zurückwirken und deren Rückwirkung ausgewertet wird.

Eine wesentliche vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens besteht darin, daß zur Energie- und Datenübertragung Energieimpulspakete unter Ausnutzung von Induktionsspannungsstößen generiert werden, wobei der Stromfluß eines schwingfähigen Systems in der Primäreinheit zur Ausnutzung der in dem induktiven Koppellement auftretenden Induktionsspannungsstöße gesteuert unterbrochen wird. Dabei braucht die Betriebsfrequenz des schwingfähigen Systems sehr vorteilhaft nicht der Resonanzfrequenz zu entsprechen. Ein Abgleich ist nicht erforderlich. Die Übertragung mittels hochenergetischer Impulse ermöglicht auch bei ungünstiger Kopplung, z.B. durch Schmutz, Öl, Lagefehler etc. eine sichere Energie- und Datenübertragung. Lagefehler und Abstand der Koppellemente werden im Millimeterbereich toleriert.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung ist die induktive Kopplung nach dem Prinzip eines Luftspalttransformators. Dadurch werden die Probleme der Abstimmung von HF-Oszillatorschaltungen umgangen. Der Schaltungsaufwand wird kleiner und die Anforderungen an die verwendeten Bauteile in Bezug auf Frequenzstabilität sinken. Das Langzeitverhalten ist sehr gut.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung werden die Energieimpulse nach dem Pulsamplitudenmodulationsverfahren übertragen, das sich besonders für die gleichzeitige Übertragung von Energie und Daten eignet. Eine Halbduplex-Übertragung mit ausschließlicher Ausnutzung positiver Halbwellen bietet dabei den Vorteil, die Empfangsdaten in der Sekundäreinheit auf besonders einfache Weise demodulieren zu können.

Ein weiteres Merkmal wird darin gesehen, daß eine binäre Codierung nach einem Standardcodierverfahren verwendet wird, bei dem auf eine Wertigkeit 0 mindestens eine Wertigkeit 1 folgt. Dadurch wird eine sichere Energieversorgung der Sekundäreinheit ermöglicht, wobei die Energieversorgung in den Austatzeiten über einen energiespeichernden Kondensator erfolgt. Weiterhin wird die Übertragungssicherheit verbessert, da sich bei binärer Codierung ein größerer Störabstand ergibt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß die Ansteuerung des schwingfähigen Systems über eine, mit der Sendeeinformation modulierten, Rechteckimpulsfolge erfolgt. Mit diesem Prinzip läßt sich eine besonders einfache Modulatorschaltung aufbauen, insbesondere kann die Modulation durch ein logisches Element, z.B. ein NAND-Gatter, realisiert werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung ist, daß zur Informationsübertragung von der Sendeeinheit zurück zur Primäreinheit sekundärseitig eine steuerbare Last entsprechend der Sekundärsendeinformation angesteuert wird, wobei diese Bela-

stungsänderungen transformatorisch zur Primäreinheit übertragen und dort, z.B. über einen Meßwiderstand im schwingfähigen System, ausgewertet werden. Dieses Prinzip hat den Vorteil, daß der Bauteilaufwand der Sekundäreinheit minimiert wird und die Auswertung der Rückwirkung auf die Primäreinheit einfach ist.

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, anhand der Zeichnungen und in Verbindung mit den Unteransprüchen.

Es zeigen:

FIG 1 eine Prinzipschaltung der Primäreinheit,

FIG 2 eine Prinzipschaltung der Sekundäreinheit,

FIG 3, 4 und 5 Singalverläufe und

FIG 6 ein Primär- und Sekundärkoppellement.

Die Primäreinheit 1 besteht gemäß FIG 1 im wesentlichen aus einem schwingfähigen System 2, realisiert durch die Reihenschaltung von Energiequelle 3, Meßwiderstand 4, Primärkoppellement 5 und elektronischem Schalter 6. Der elektronische Schalter 6 ist zum besseren Verständnis als Erstsatzschaltung dargestellt, wobei diese als Parallelschaltung von Schaltelement 6.1, parasitärer Kapazität 6.2 und Diode 6.3 ausgebildet ist. Der Ausgang eines Rechteckgenerators 7, der z.B. im 100-200 KHz Bereich arbeitet, und der Datenausgang 8 der Eingangs- Ausgabeelektronik 9 eines übergeordneten Steuersystems, bilden die Eingänge einer logischen Verknüpfungseinheit 10, deren Ausgang mit dem Steuereingang des elektronischen Schalters 6 verbunden ist. Parallel zum Meßwiderstand 4 liegt ein Auswertefilter 11, dessen Ausgang mit dem Dateneingang 12 der Eingangs- Ausgabeelektronik 9 verbunden ist.

FIG 2 zeigt die Prinzipschaltung der Sekundäreinheit 13 gemäß der Erfindung. Die Dioden 14 und 15 sind anodenseitig mit dem Sekundärkoppellement 16 verbunden. Kathodenseitig liegt die Diode 14 an dem Eingang des elektronischen Schalters 17 der ausgangsseitig mit einem Kondensator 18 und dem positiven Spannungseingang des Microcontrollers 19 verbunden ist. Der Microcontroller weist vorteilhaft ein freiprogrammierbares Speichermittel, z.B. ein EEPROM, auf. Der Steuereingang des elektronischen Schalters 17 ist mit einem Datenausgang 20 des Microcontrollers 19 verbunden. Die Diode 15 ist kathodenseitig mit einem Kondensator 21 und einem Dateneingang 22 des Microcontrollers 19 verbunden. Weiterhin sind die noch offenen Klemmen des Sekundärkoppellements 16 und der Kondensatoren 18 und 21 mit dem negativen Spannungseingang des Microcontrollers 19 verbunden.

Im folgenden wird die Wirkungsweise der Primäreinheit 1 und der Sekundäreinheit 13 beschrieben:

Über das logische Element 10 wird die Rechteckimpulsfolge des Rechteckgenerators 7 mit der binären Sendeinformation moduliert. Liegt das Ausgangspotential des logischen Elementes 10 auf hohem Potential, so wird der elektronische Schalter 6 in den leitenden Zustand versetzt. Von der Energiequelle 3 bewirkt, steigt jetzt der Strom durch das Primärkoppellement 5 linear an, wodurch dort Energie gespeichert wird. Liegt nun ein niedriges Potential an dem Steuereingang des elektronischen Schalters 6, so wird dieser geöffnet. Das Koppellement versucht nun den Stromfluß aufrechtzuerhalten und bildet mit der parasitären Kapazität 6.2 des elektronischen Schalters 6 einen Schwingkreis, wobei vorteilhaft zusammenwirkend eine gedämpfte Schwingung entsteht.

FIG 3 zeigt nun den zeitlichen Verlauf der Induktionsspannung  $U_{PKE}$  des Primärkoppellementes 5. Bis zum Zeitpunkt  $t_{aus}$  ist die Spannung an dem Koppellement konstant. Nach dem Zeitpunkt  $t_{aus}$  ergibt sich eine gedämpfte Schwingung mit der Eigenfrequenz des Schwingkreises, dieses Verhalten ist strichliert dargestellt. Der durchgezogene Spannungsverlauf stellt die positiven Spannungshalbwellen dar, die dadurch entstehen, daß der elektronische Schalter 6 eine Diode 6.3 aufweist. Der negative Anteil, z.B. 0,7 V, ergibt sich aufgrund der Schleusenspannung der Diode 6.3.

FIG 4 zeigt nun den Induktionsspannungsverlauf  $U_{PKE}$  des Primärkoppellementes 5 bei entsprechender Ansteuerung des schwingfähigen Systems 2. Er wird erreicht, indem der elektronische Schalter 6 noch während der negativen Flanke der ersten positiven Halbwelle, z.B. zum Zeitpunkt  $t_{ein}$ , wieder eingeschaltet wird. Dadurch steigt der Stromfluß im schwingfähigen System 2 wieder linear an. Dies erfolgt in Abhängigkeit vom Takt des Rechteckgenerators 7. Die induzierte Spannungsspitze nach Stromunterbrechung ist dabei weitgehend konstant und kann typischerweise 200 V betragen. Dies ermöglicht selbst bei ungünstiger Kopplung der Koppellemente sehr vorteilhaft einen sicheren Energie- und Datentransfer.

FIG 5 zeigt den Induktionsspannungsverlauf  $U_{PKE}$  des Primärkoppellementes bei vorteilhafter Pulsamplitudenmodulation. Die Codierung wird dabei so gewählt, daß auf eine Wertigkeit 0, in der FIG 5 als Spannungsminimum dargestellt, mindestens eine Wertigkeit 1, als Spannungsmaximum dargestellt, folgt. Dadurch ist, wiederum sehr vorteilhaft, die Energieversorgung der Sekundäreinheit auch während der Datenübertragung gesichert. Das wie vorstehend modulierte Energie/Daten-Signal wird über eine transformatorische Kopplung der beiden Koppellemente zur Sekundäreinheit 13 übertragen.

Die in dem sekundären Koppellement 16 induzierte Spannung wird zweifach ausgewertet. Einerseits wird über eine Filterschaltung, bestehend aus Diode 15 und Kondensator 21, die Sendeinformation ausgekoppelt und einem Microcontroller 19 zur Auswertung zugeführt. Andererseits gelangt das Signal über die Diode 14 und einen elektronischen Schalter 17 zu einem Kondensator 18, der aufgeladen wird und somit zur Energieversorgung der Sekundäreinheit 13 dient. Energieeintrübe, z.B. durch Austastung des Energiestroms bei Wertigkeit 0, werden von dem Kondensator 18 zuverlässig überbrückt.

Die Rückwirkung der Sekundäreinheit 13 auf die Primäreinheit 1 erfolgt über eine Belastungsänderung in der Sekundäreinheit 13. Hierbei wird der elektronische Schalter 17 von dem Microcontroller 19 angesteuert, wodurch sich die Stromaufnahme der Sekundäreinheit 13 entsprechend der zu Übertragenden Information ändert. Diese Änderungen können aufgrund der transformatorischen Kopplung zwischen Primär- und Sekundäreinheit, z.B. durch Spannungsänderungen an einem Meßwiderstand 4 im schwingfähigen System 2, erfaßt und ausgewertet werden. Die Verarbeitung des Meßsignals erfolgt in dem Auswertefilter 11, das vorzugsweise als Tiefpaßfilter dritter Ordnung mit Signalgleichrichtung ausgebildet ist.

FIG 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Primärkoppellementes 23 und eines Sekundärkoppellementes 24. Beide sind in ihrer Form und Funktion vorteilhaft identisch. Die Spulenkörper 25, 26 sind als Transformatorkerne ausgeführt. Durch ihre Formgebung, z.B. knopfförmig mit ausgeprägtem Mittel- und Randsteg, wird eine besonders vorteilhafte Flußführung erzielt. Dadurch werden hohe Induktionsdichten und geringe Streuflüsse erreicht, womit eine sichere Kopplung gewährleistet wird. Störende Einflüsse, z.B. durch Verschmutzung oder Lagefehler der Koppellemente 23, 24 verlieren vorteilhaft an Einfluß. Der Luftspalt zwischen den Koppellementen 23, 24 kann im Millimeterbereich liegen. Die elektrischen Spulen 27, 28 sind vorteilhaft wirkungsvoll um die Mittelstege der Spulenkörper 25, 26 herum angeordnet.

Insgesamt ergibt sich eine sowohl kompakte als auch unempfindliche (Verschmutzung, Lagefehler etc.) Anordnung die sowohl den Ansprüchen eines Schlüssel-Schloßsystems als auch eines Positions-Identifikationssystems im Industrie- und Hausbereich gerecht wird. Über die Programmierung und Umprogrammierung der Microcontroller, z.B. durch ein übergeordnetes Kontroll- und Leitsystem, ist dabei eine problemlose Anpassung an alle Identifikations- und Kontrollanforderungen, etwa im Hotelbereich, bei Kraftfahrzeugen, in Sicherheitsbereichen oder bei Robotern

aller Art möglich.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung, insbesondere für ein elektronisches Identifikations- und Kontrollsystem, mit einer stromversorgten elektrischen Primäreinheit mit elektronischer Ansteuerung und einer elektrischen Sekundäreinheit, wobei diese über induktive Koppellemente gekoppelt sind und wobei die Primäreinheit informationsmodulierte Energieimpulse aussendet, die von der Sekundäreinheit empfangen, dort die Aktivierung einer Elektronik bewirken und informationsabhängige Reaktionen einleiten, die auf die Primäreinheit zurückwirken und deren Rückwirkung ausgewertet wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Energie- und Datenübertragung Energieimpulspakete unter Ausnutzung von Induktionsspannungsstößen generiert werden, wobei der Stromfluß eines schwingfähigen Systems in der Primäreinheit zur Ausnutzung der in dem induktiven Koppellement auftretenden Induktionsspannungsstöße gesteuert unterbrochen wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die induktive Kopplung nach dem Prinzip eines Luftspalttransformators erfolgt. 15
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Energieimpulse nach dem Pulsamplitudenmodulationsverfahren moduliert werden. 20
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Energie- und Datenübertragung im Halbduplexverfahren mit ausschließlicher Ausnutzung positiver Halbwellen erfolgt. 25
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine binäre Codierung verwendet wird, die verhindert, daß zwei Informationseinheiten mit der Wertigkeit 0 aufeinanderfolgen. 30
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine binäre Codierung nach einem Standardcodierverfahren verwendet wird, bei dem auf eine Wertigkeit 0 mindestens eine Wertigkeit 1 folgt, z.B. ein 35

Manchester - Code.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ansteuerung des schwingfähigen Systems über eine, mit der Sendeinformation modulierten, Rechteckimpulsfolge erfolgt. 40
9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Modulation der Rechteckimpulsfolge über ein logisches Element, z.B. ein NAND-Gatter, erfolgt. 45
10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die sekundärseitige Datenauswertung über ein Gleichrichterelement und eine Kapazität erfolgt, wobei die gewonnenen Daten von einem Microcontroller ausgewertet werden. 50
11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Energieaufnahme in der Sekundäreinheit über ein Gleichrichterelement und eine energiespeichernde Kapazität erfolgt. 55
12. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Informationsübertragung von der Sekundäreinheit zurück zur Primäreinheit sekundärseitig eine steuerbare Last entsprechend der Sekundärsendeinformation beeinflusst wird. 60
13. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die sekundäre Belastungsänderung über einen steuerbaren elektrischen Schalter, z.B. einen Transistor, erfolgt. 65
14. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die sekundären Belastungsänderungen transformatorisch zur Primäreinheit übertragen und dort, z.B. über einen Meßwiderstand im schwingfähigen System, ausgewertet werden. 70
15. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das von dem Meßwiderstand abgegriffene Signal tiefpaßgefiltert und von einem Microcontroller ausgewertet wird. 75

16. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verfahren in einem elektronischen Positions – Identifikationssystem verwendet wird. 5
17. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verfahren in einem elektronisch/mechanisch codierten Kontrollsystem, z.B. einem Schlüssel – Schloßsystem, verwendet wird. 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 6

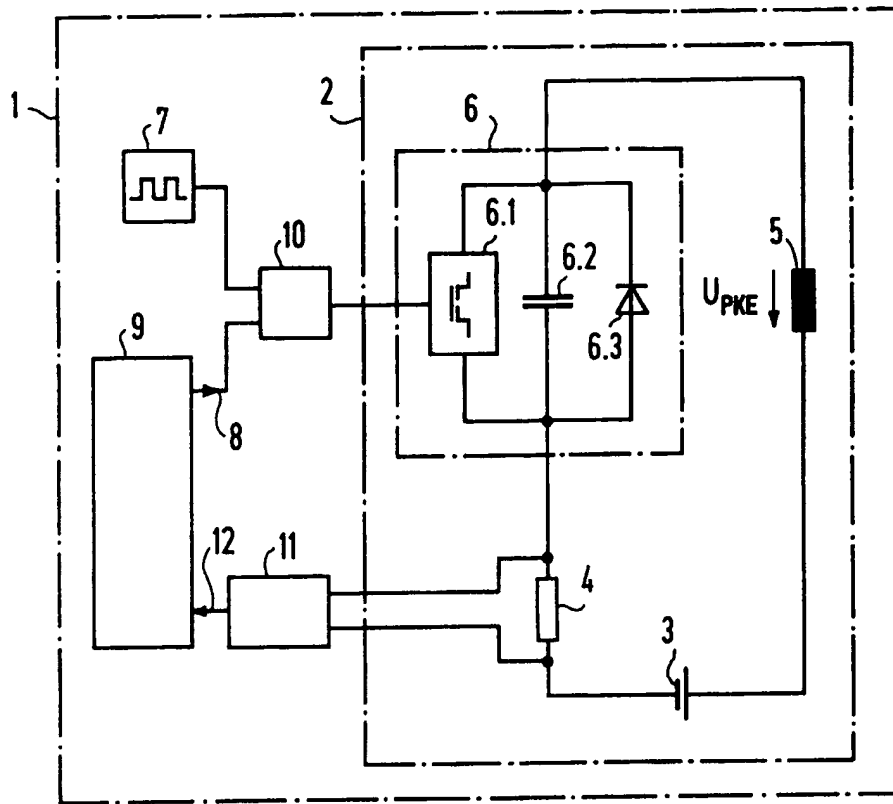


FIG 1

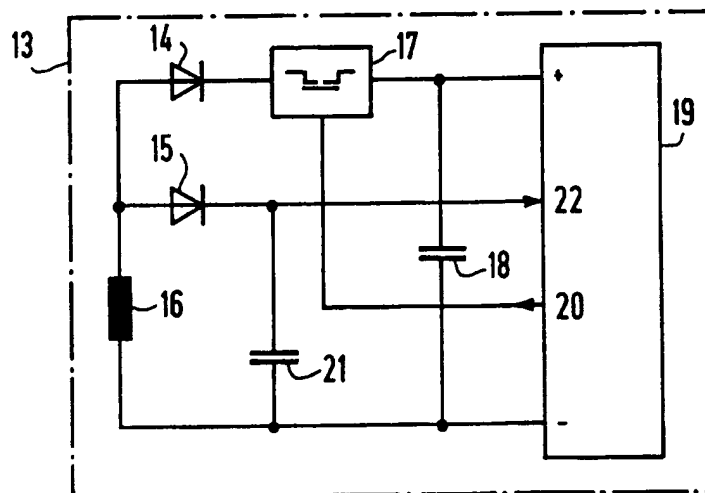


FIG 2

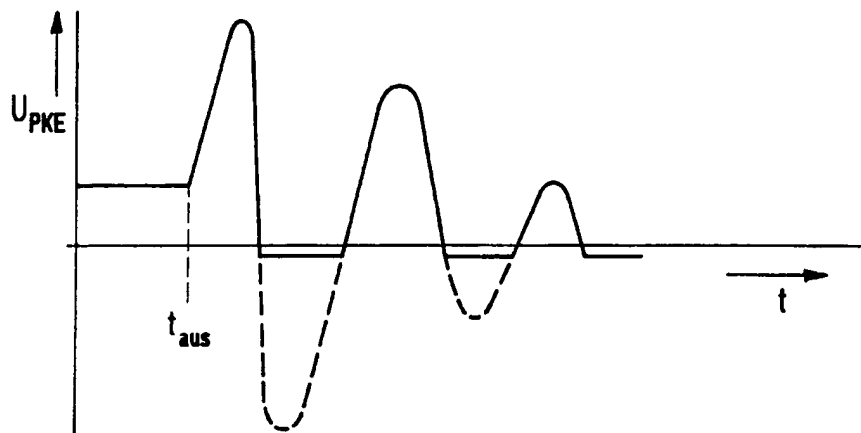


FIG 3

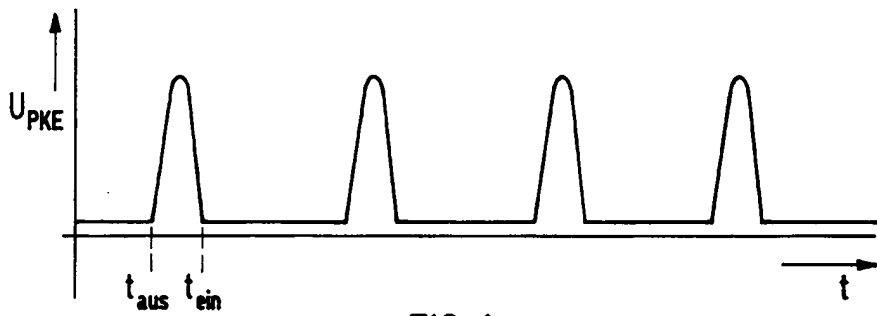


FIG 4

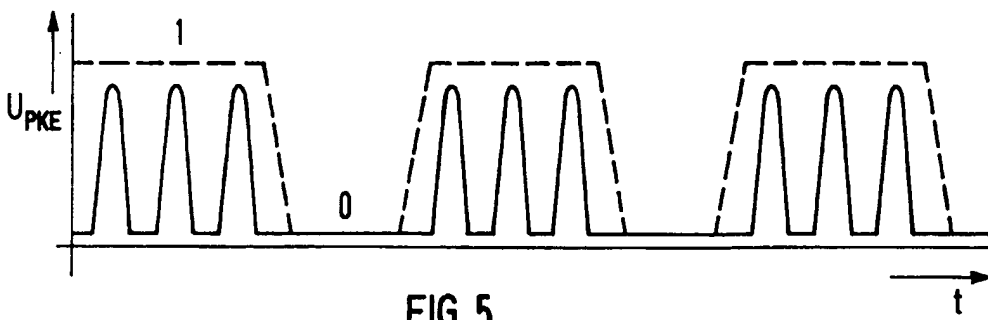


FIG 5



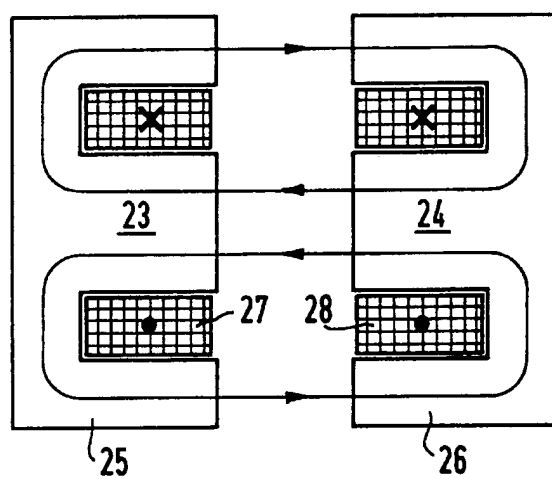


FIG 6



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 5094

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	WO-A-9 111 063 (BERTIN & CIE)	1, 4, 8, 10, 11	H04B5/00 E05B49/00 G07C9/00
Y	* Spalte 3, Zeile 32 - Spalte 4, Zeile 34 * * Spalte 10, Zeile 1 - Spalte 11, Zeile 13; Abbildung 2 *	12-15, 17	
D, Y	DE-A-2 634 303 (KNORR-BREMSE GMBH) * Seite 5, Zeile 29 - Seite 6, Zeile 27; Abbildungen 1, 2 * * Seite 7, Zeile 10 - Seite 8, Zeile 24 * -----	12-15, 17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H04B E05B G07C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29 JANUAR 1993	Prüfer BOSSEN M.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			